

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-151477
 (43)Date of publication of application : 09.08.1985

(51)Int.Cl.

F16K 31/06

(21)Application number : 59-007884
 (22)Date of filing : 18.01.1984

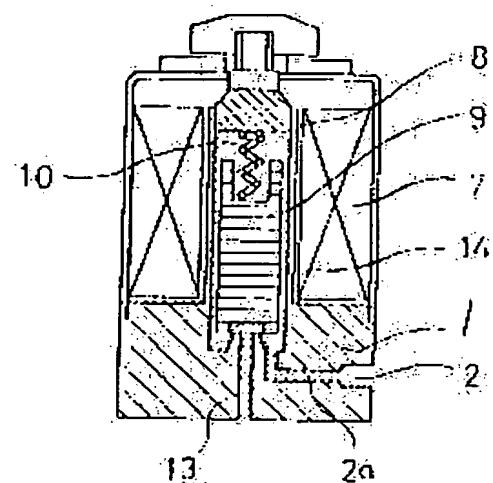
(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD
 (72)Inventor : SAITO MASAO

(54) SOLENOID VALVE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain stable corrosion resistance even in a strong corrosive liquid environment by constituting at least the surface of a member, contacting with the liquid, of an amorphous alloy.

CONSTITUTION: A plunger 9 is formed to obtain a predetermined shape by laminating the thin films of amorphous alloy and the amorphous alloy film of 50μm thick is adhered to the surfaces of parts of the table 1 of main body and a fixed core 8, which are contacting with the liquid directly. A space between the table 1 of main body and a solenoid coil 7 does not contact with the liquid, however, the amorphous alloy thin film is adhered to the upper part of the table 1 so as to facilitate to form a magnetic path. A liquid supplying path 2a and an outflow port 13 are projected by laser beam with the sweeping speed of 2m/s, heated and cooled instantaneously and suddenly, whereby the surfaces thereof are made amorphous to the depth of the degree of 50μm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-151477

⑤Int.Cl.
F 16 K 31/06

識別記号 庁内整理番号
E-7114-3H

③公開 昭和60年(1985)8月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④発明の名称 電磁弁

⑤特 願 昭59-7884
⑥出 願 昭59(1984)1月18日

⑦発明者 斎藤 雅男 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑧出願人 株式会社富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

⑨代理人 弁理士 山口 嶽

明細書

1.発明の名称 電磁弁

2.特許請求の範囲

- 1) 円環状電磁コイルの中心を通りて設けられたプランジャが前記コイルから生ずる磁界によつて上下に移動することにより本体弁部との開閉作用をする流体用電磁弁において、構成部材が流体と接する個所および磁路を形成する個所の少くとも表面層が高耐食性非晶質合金からなることを特徴とする電磁弁。
- 2) 特許請求の範囲第1項記載の電磁弁において、表面層が高耐食性非晶質合金を貼付してなることを特徴とする電磁弁。
- 3) 特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の電磁弁において、高耐食性非晶質合金はFe-Or-Mo系合金からなることを特徴とする電磁弁。
- 4) 特許請求の範囲第1項記載の電磁弁において、表面層がレーザ光を照射して急熱急冷することにより非晶質化されたことを特徴とする電磁弁。

3.発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は腐食性の強い液体を供給する機器の流路を開閉する電磁弁の改良に関する。

〔従来技術とその問題点〕

塩酸、硫酸、硝酸などの無機酸や酢酸、しゅう酸、くえん酸などの有機酸や食塩水などの塩化物溶液など腐食性の強い液体を利用する場合は、系統機器の信頼性確保の点から耐食性の保持は重要な問題である。また医療や食品機器などの場合は、人体の生命や公衆衛生、食品衛生上の見地から、徹底なりとも液中に金属粉の溶出などは絶対に許されない。

又使用される液体は、金属粉に対してきわめて腐食性の高いガリニ酸となつてゐる。したがつてこのような条件と環境下で使用される電磁弁の電磁石部分や弁体部分のように常時液体にさらされている部分は非磁性材料であることに加え、耐食性の高い材料で構成されることが必須条件となる。

第1図は従来用いられている例えば飲料用自動販売機などの電磁弁の弁部断面図を示したもので

ある。第1図において、1は本体台座であり、腐食性の強い液体が供給される供給口2および液の通路2aを有し、Oリング3を介して磁性材からなる固定コア台座4を内蔵している。本体台座1の上部では固定板5が抑えボルト6で固定され、固定板5の上に電磁コイル7が配置され、固定コア台座4と一緒に設けられた中空円筒の固定コア8が電磁コイル7に誘導されるように配置される。この固定コア8の中に円柱状の磁性材からなるプランジャー9が収められ、プランジャー9の上端にコイル状スプリング10が挿入され、その一端は磁性材からなる固定コア先端部11に接し、プランジャー9の下端面にはゴムバンキン12が接着され、本体台座1に設けられた液体の流出孔13を開閉する蓋の役割をもつ。液体は供給口2から供給され、本体台座1内の液通路2aを経て、本体台座1、Oリング3、固定コア台座4およびプランジャー9で形成される空間部分にまで達し、この空間部に常時液が蓄積するようになる。

以上のような部材構成をもつた電磁弁は、電磁

弁に通電すると、磁気作用によりプランジャー9、固定コア台座4、電磁コイル7および固定コア先端部11を通る吸束が生じ、プランジャー9はスプリング10を圧縮して上方に押し上げられ、蓋の役目をしているプランジャー9の下端に埋設されたゴムバンキン12も上方に移動するから、その周辺に蓄積している液体は流出孔13に流れ込み液体が排出される。一定時間後に電磁コイル7の通電が停止されると磁気作用が失われプランジャー9の上端の圧縮されたスプリング10が開放されることによりプランジャー9は再び元の位置に戻り、ゴムバンキン12により蓋の機能が閉じられる。

従来電磁弁は當時腐食性の強い液体と接触する部分、すなわち、たとえばプランジャー9や固定コア先端部11には日本工業規格に定められたSUS403系のステンレス鋼、本体台座1には同じくSUS316系のステンレス鋼が用いられ、これらの材料が腐食性の強い液体にさらされるとから、さらに耐食性を増すための対策として、これらの材料にクロムめつきやニッケルめつきなどの表面

処理を施すとか、高純度フェライトステンレス鋼に置き換えるなどの方法がとられてきた。しかしながら、表面処理ではめつき層にピンホールや微細な亀裂を生じ、高純度フェライトステンレス鋼は高価な上に腐食環境に対して錆錆を起こすなど局部腐食もしくは全面腐食の発生を防ぐことは困難であり完全な耐食性を期待することができなかつた。すなわち、プランジャー下端面に埋設されたゴムバンキンの接合面やOリング接觸部に生ずるすきま腐食あるいは本体台座内部やプランジャーの局部腐食などに起因するゴムバンキンの脱落や異臭の発生もしくは錆つきにより電磁弁自体が作動できなくなるなど多くの欠点をもつていた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は上述の欠点を除去し、腐食性の強い液体環境においても安定した良好な耐食性を有する電磁弁を提供することにある。

〔発明の要点〕

本発明の要點は液体と接触する部材の少くとも表面が非鉄合金からなるものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明を実施例に藉りて説明する。

一般に金属の腐食環境はその金属が存在している場所との相互作用で起こる化学変化すなわち金属表面における酸化還元反応であつて腐食反応速度が問題である。ある条件下で腐食が止まることを意味する。したがつて材料間の耐腐食性を比較する場合には、ある環境下で各材料を一定期間放置したときの腐食量、および各材料の表面密着層すれば常温密着と室温の關係から求められた分極曲線の形態から材料間の耐食性を比較検討することが通常行われている。

本発明においても従来の非磁性部材として用いられてきたステンレス系合金に対して、より耐食性の良好な材料として非晶質合金を選び、従来の耐食合金との耐食性能の比較を行つた。図2は従来の耐食合金である1.3Cr鋼、JISに規定されるSUS316ステンレス鋼、ニッケル基合金の商品名「ハステロイD」および「ハステロイD」

と選択した2種類の非晶質合金とを塗膜速度と所定時間における腐食率との関係で表わしたものである。選択した非晶質合金はいずれも超急冷法により得られた厚さ約5.0 μmの薄板であり、第2図における曲線1はFe-10Cr-5Mo合金であり、曲線2はFe-20Cr-10Mo合金である。第3図からわかるように非晶質合金はいずれも従来の耐食合金より腐食速度が著しく遅く優れた耐食性を示している。

第3図は10%硫酸溶液を用いてSUS304系ステンレス鋼とFe-10Cr-5Moの非晶質合金の腐食速度と電位の関係で表わした分極曲線であり、第3図の曲線1で示した非晶質合金と曲線2で示したステンレス鋼とは、電位の変化に対応する腐食速度に大きな差が見られ、曲線1は電位の変化に対し電位変動が低くしかも僅かな運動で推移しており、いわゆる活性ピーキーのない曲線である。このことは非晶質合金の方がSUS304系ステンレス鋼より耐食性に優れていることを表わしている。

付もしくはレーザ加工により設けられた非晶質合金層の部分を14で表わす。なお本発明の電磁弁では本体台座1の内面に非晶質合金薄膜を貼付するため、第1図に示したOリング3のシールが必ずしもよくないので本体台座1と固定コア8とを一体構造とし、Oリング3、固定コア台座4、固定板5を取り除いた構造としてある。

本発明に用いられる非晶質合金薄膜は例えば第2図、第3図に示したFe-10Cr-5Mo合金などが適している。耐食性は前記した通り良好であることに加えてこの系の合金は磁気特性に優れているから、電磁作用により作動するこの種の電磁弁には好適と言える。

【発明の効果】

以上実施例で説明したごとく本体台座とブランジヤを備え、磁石部によりブランジヤを上下させることにより弁の開閉操作を行う液体電磁弁において、この電磁弁の構成部材が、強度性や高強度の塗化物基板に常時さらされている接液部に磁気特性の良好な、極めて耐腐食性に優れた非晶

以上の実験から本電磁弁の各部材のうち、直接腐食性の液体と常に接触している部分は、少くとも表面が非晶質合金で被われていれば従来の部材に比べて著しく腐食による腐食を起こさずに保たせることができる。

第4図はこのようにして得られた本発明の電磁弁の接部断面図を示したものであり、第1図と共通部分は同一符号をもつて表わしてある。

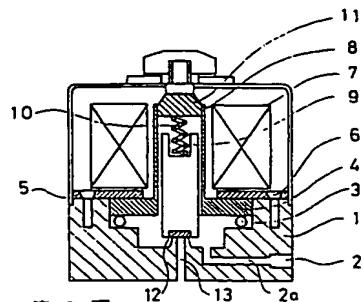
第4図ではブランジヤ9は非晶質合金の薄板を接着して所定形状に加工し、非磁性のSUS316ステンレス製本体台座1、固定コア8の被接部が接する部分には約5.0 μm厚の非晶質合金薄膜を表面に貼付する。ただし本体台座1と電磁コイル7の間は接触しないが磁路を形成しやすいように本体台座1の上部に非晶質合金薄膜を貼付する。また部品の供給通路2aと液出口13は部品を貼付することができないのでこれらの箇所にはレーザービームを捕引池を2m/secで照射し瞬時に急加熱急冷却することにより表面からの深さ50 μm程度を非晶質にすることができる。薄膜の貼

質合金または非晶質合金層を形成したために、従来のステンレス鋼やその他の耐食性合金を用いた電磁弁に比べて電磁気的および構造的な機能をなんら損うことなく、極めて安定した耐食性を示し、従来のようにめつきを施す必要もなく、すきま腐食や全面腐食などを防ぐことができ、電磁弁の寿命を大に延ばすことを可能にしたものである。

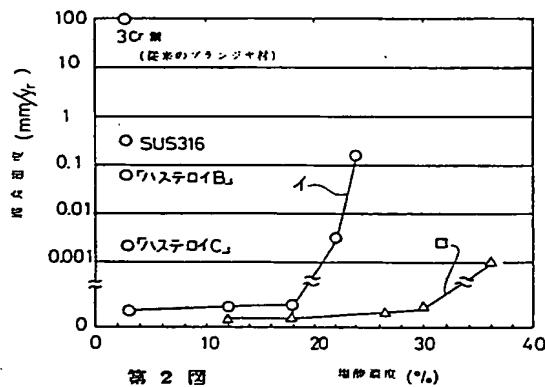
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の液体用電磁弁の歩部断面図、第2図は耐食合金と非晶質合金の腐食速度を比較して示した図、第3図は耐食合金と非晶質合金の分極曲線を比較して示した図、第4図は本発明の電磁弁の接部断面図である。

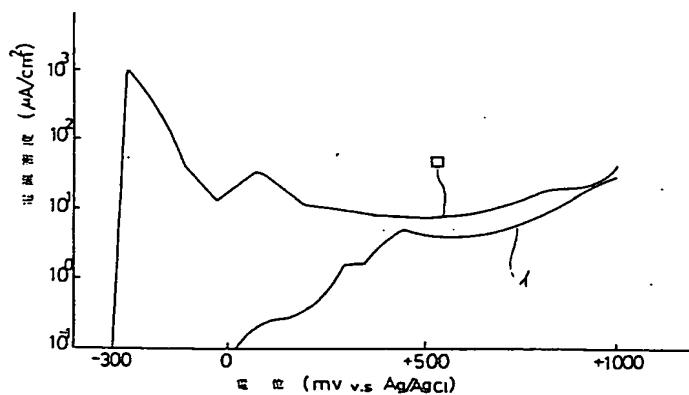
1：本体台座、2：部品供給口、2a：液体油路、3：Oリング、4：固定コア台座、5：固定板、7：電磁コイル、8：固定コア、9：ブランジヤ、10：コイル状スプリング、11：固定コア先端部、12：ゴムバッキン、13：部品供給口、14：非晶質合金層。



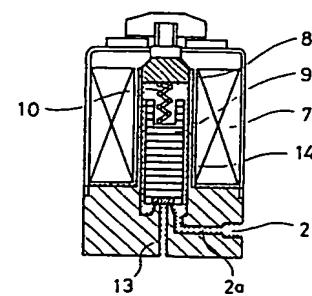
第1図



第2図 増加率 (%)



第3図



第4図